

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

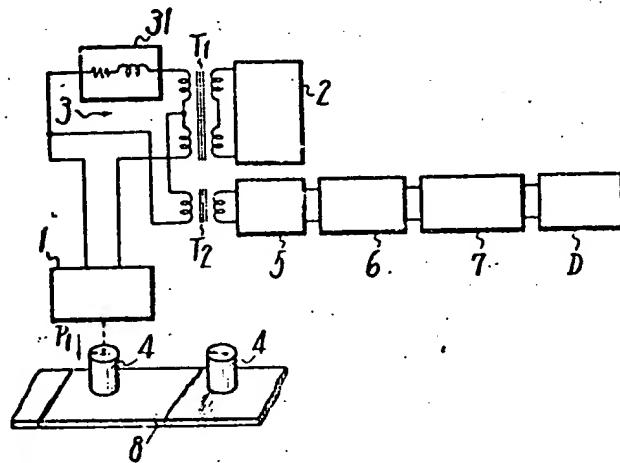
DT 2805656  
AUG 1979

HAJI- ★ R15 R16 H1460B/34 ★ DT 2805-656  
 Container inspection using ultrasonic test and monitoring system -  
 uses simple comparison of object modulated wave with reference  
 signal

HAJIME IND LTD 10.02.78-DT-805656  
 ✓(16.08.79) G01m-03/32 G01n-29

The system is for inspection, test, and monitoring of  
 containers and is designed for rapid, safe and reliable di-

fferentiation  
 between  
 faulty and  
 acceptable  
 containers  
 compared to  
 conventional  
 methods in-  
 volving time  
 -consuming  
 electrical si  
 -gnal pro-  
 cessing. It  
 is simply  
 constructed  
 and involves  
 the use of



ultrasonic waves.

Ultrasonic waves are directed onto the test container (4). The container modulates the ultrasonic wave with its natural frequency. The modulated wave is passed to a receiver contg. a comparator (6,7) which compares the modulated wave with a reference signal to determine the acceptability or otherwise of the container. 10.2.78 as 805656 (21pp1297).

THIS PAGE BLANK (uspto)

51

Int. Cl. 2:

**G 01 M 3/32**

G 01 N 29/00

52 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

**DE 28 05 656 A 1**

53

## **Offenlegungsschrift 28 05 656**

54

Aktenzeichen: P 28 05 656.6-52

55

Anmeldetag: 10. 2. 78

56

Offenlegungstag: 16. 8. 79

57

Unionspriorität:

58 59 60

61

Bezeichnung: Behälterprüfsystem

62

Anmelder: Hajime Industries, Ltd., Tokio

63

Vertreter: Kraus, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Weisert, A., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte,  
8500 Nürnberg u. 8000 München

64

Erfinder: Yoshida, Hajime, Tokio

---

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**DE 28 05 656 A 1**

# KRAUS & WEISERT

2805656

PATENTANWÄLTE

DR. WALTER KRAUS DIPLOMCHIMIKER · DR.-ING. ANNEKÄTE WEISERT DIPL.-ING. FACHRICHTUNG CHEMIE  
IRMGARDSTRASSE 15 · D-8000 MÜNCHEN 71 · TELEFON 089/797077-797078 · TELEX 05-212158 kpatd  
TELEGRAMM KRAUSPATENT

1766

## Patentansprüche

1. Behälterprüfsystem, gekennzeichnet durch
  - (a) eine Ultraschallwellenübertragungseinrichtung (1, 2, T1, 3) zum Erzeugen einer Ultraschallwelle (P1) und zum Aufstrahlen dieser Ultraschallwelle auf ein zu untersuchendes Objekt (4);
  - (b) eine Empfangseinrichtung (1, T2) zum Empfangen einer Ultraschallwelle (P2, P3), die von dem Objekt (4) mit dessen Eigenschwingung moduliert ist; und
  - (c) eine Vergleichseinrichtung (6, 7) zum Vergleichen der modulierten Ultraschallwelle (P2, P3 bzw. S<sub>E</sub>) mit einem Bezugssignal (V<sub>S</sub>) zur Unterscheidung, ob das Objekt gut oder schlecht ist.
2. Behälterprüfsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschallwellenübertragungseinrichtung einen Impulsgenerator (2), einen Transformator (T1), eine Brückenschaltung (3) und einen Wandler (1) umfaßt.
3. Behälterprüfsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung zum Empfangen der modulierten Ultraschallwellen (P2, P3) einen Wandler (1) umfaßt, der die empfangene Ultraschallwelle in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt, sowie einen Transformator (T2).
4. Behälterprüfsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichseinrichtung einen Detektor (6) umfaßt, der das entsprechende elektrische Signal (S<sub>P</sub>) erhält, und eine Beurteilungsschaltung (7), die ein Ausgangssignal

909833/0190

( $S_E$ ) des Detektors erhält und dieses mit dem Bezugssignal ( $v_S$ ) vergleicht.

5. Behälterprüfsystem, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch

(a) eine Ultraschallwellenübertragungseinrichtung (1,2, T1,3) zum Erzeugen einer Ultraschallwelle (P1) und zum Aufstrahlen der Ultraschallwelle auf ein Objekt (4), das von einem Band (8) gefördert und das geprüft werden soll;

(b) eine Empfangseinrichtung (1,T2) zum Empfangen einer Ultraschallwelle (P2,P3), die von dem Objekt (4) mit dessen Eigenschwingung moduliert worden ist;

(c) eine Vergleichseinrichtung (6,7) zum Vergleichen der modulierten Ultraschallwelle (P2,P3 bzw.  $S_E$ ) mit einem Bezugssignal ( $v_S$ ) zur Unterscheidung, ob das Objekt gut oder schlecht ist;

(d) eine Detektoreinrichtung (12) zum Ermitteln des Ankommens des Objekts (4) in einer vorbestimmten Position und zum Betreiben bzw. Steuern der Ultraschallwellenübertragungseinrichtung (1,2,T1,3) zum Zwecke des Erzeugens einer Ultraschallwelle, die auf das Objekt in der vorbestimmten Position auftrifft; und

(e) eine Ausscheidungs- bzw. Trenneinrichtung (15) zum Ausscheiden bzw. Abtrennen des Objekts (4) in Ansprechung auf die Unterscheidung der Vergleichseinrichtung.

6. Behälterprüfsystem nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung (10,11) zum Führen des Objekts (4) in die vorbestimmte Position.

-----

# KRAUS & WEISERT

PATENTANWÄLTE

2805656

DR. WALTER KRAUS DIPLOMCHENMIKER · DR.-ING. ANNEKÄTE WEISERT DIPL.-ING. FACHRICHTUNG CHEMIE  
IRMGARDSTRASSE 15 · D-8000 MÜNCHEN 71 · TELEFON 089/797077-797078 · TELEX 05-212156 kpatd

TELEGRAMM KRAUSPATENT

3

1766 JS/My

HAJIME INDUSTRIES, LTD.

Tokyo / Japan

---

Behälterprüfsystem

---

909833/0190

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft allgemein ein System zur Inspektion, Kontrolle, Nachprüfung, Überwachung, Untersuchung, Prüfung, Durchsicht oder dergl. von Behältern, das nachstehend abgekürzt als "Behälterprüfsystem" bezeichnet ist, und die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Behälterprüfsystem, welches eine mit hoher Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit durchführbare Unterscheidung von guten oder schlechten Objekten, wie z.B. von Behältern und dergl., ermöglicht, die festgestellt oder inspiziert, geprüft, überwacht, untersucht, nachgesehen oder in ähnlicher Weise behandelt werden sollen, wofür nachstehend der Begriff "geprüft" verwendet wird.

Nach dem Stand der Technik war die Beurteilung des Innendrucks oder die Prüfung von gut oder schlecht abgedichteten Behältern, wie von in Dosen verpackten Produkten, in weitem Umfang von einer Abklopfprüfung abhängig, die auf der Hörfähigkeit des Menschen (Empfindlichkeitsprüfung) beruht, wohingegen während der letzten Jahre Verfahren zum Prüfen der Dosen durch elektrische Energie oder elektrische Signale, die auf die Dosen übertragen wurden, um eine Schwingung der Dose zu bewirken und auf diese Weise eine Messung der Energieverteilung von verschiedenen Frequenzen des elektrischen Signals durchzuführen, die durch die Schwingung der Dosen verursacht worden sind, um festzustellen, ob die Dosen gut oder nicht gut sind, vorgeschlagen worden sind.

Jedoch wird durch diese Verfahren, durch die feinen Unterschiede, wie es die Wanddicke der Dose oder der Umlauf- bzw. Radialabdichtungsgrad der Kappen von Flaschen sind, die Energieverteilung der verschiedenen Frequenzen beeinflußt, und weiterhin wird, wenn relativ große elektrische Energie- stöße auf Behälter, wie z. B. Dosen, ausgeübt werden, ein

nachteiliges Geräusch, das nicht die dem Behälter inhärente Resonanzfrequenz ist, gleichzeitig erzeugt, wodurch es schwierig wird, die richtigen elektrischen Signale, die sich auf den Innendruck des Behälters, wie z.B. auf den Innendruck von Dosen, beziehen, herauszuholen, und infolgedessen ergibt sich bei den obigen oder konventionellen Verfahren insbesondere der Nachteil, daß es mit ihnen unmöglich ist, eine fehlerfreie Prüfung durchzuführen.

Normalerweise ist es, um ein Geräusch auszulöschen oder die besondere Energie der verschiedenen Frequenzen herauszuziehen, erforderlich, eine komplizierte elektrische Signalverarbeitung durchzuführen, die eine lange Behandlungszeit erfordert. Infolgedessen ist es nach wie vor ungeeignet, eine solche obengenannte, bekannte Technologie zur Unterscheidung darüber anzuwenden, ob die erzeugten Dosen gut oder schlecht sind, die auf einem mit hoher Geschwindigkeit betriebenen Förderer vorbeilaufen.

Demgemäß soll mit der Erfindung ein Behälterprüfsystem zur Verfügung gestellt werden, mit dem die Prüfung darüber, ob Behälter, wie z.B. Dosenprodukte, gut oder schlecht sind, mit hoher Geschwindigkeit und mit hoher Zuverlässigkeit sowie Betriebssicherheit durchgeführt werden kann.

Weiterhin soll mit der Erfindung ein Behälterprüfsystem zur Verfügung gestellt werden, das in seinem Aufbau einfach ist, jedoch eine hohe Prüffähigkeit besitzt.

Außerdem wird mit der Erfindung ein Behälterprüfsystem vorgeschlagen, das schlechte und gute Behälter in Ansprechung auf deren Prüfung absondern kann.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Behälterprüfsystem zur Verfügung gestellt, das eine Ultraschallwellen-

Übertragungsschaltung zum Erzeugen einer Ultraschallwelle und zum Aufstrahlen dieser Ultraschallwelle auf ein zu prüfendes Objekt umfaßt, sowie eine Schaltung zum Empfangen einer Ultraschallwelle, die durch das Objekt mit dessen inhärenter Schwingung moduliert ist; und eine Schaltung zum Vergleichen der Ultraschallwelle mit einem Bezugssignal zum Zwecke des Unterscheidens, ob das Objekt gut oder schlecht ist.

Die vorstehenden sowie weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand einiger, in den Fig. 1 bis 7 der Zeichnung im Prinzip dargestellter, besonders bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei in den einzelnen Figuren gleiche bzw. gleichartige Elemente mit den gleichen bzw. gleichartigen Bezugszeichen versehen sind; es zeigen:

Fig. 1 ein Systemdiagramm, das ein erstes Ausführungsbeispiel eines Behälterprüfsystems gemäß der Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2A, 2B und 2C Wellenformendarstellungen, die zum Erläutern der Betriebsweise des erfindungsgemäßen Systems nach Fig. 1 dienen;

Fig. 3 ein Schaltbild, das ein Ausführungsbeispiel des Detektors veranschaulicht, wie er in dem System nach Fig. 1 verwendet werden kann;

Fig. 4 ein Schaltbild, das ein Ausführungsbeispiel der Beurteilungsschaltung darstellt, wie sie in dem System nach Fig. 1 verwendet werden kann;

Fig. 5A und 5B Wellenformendarstellungen, die zur Erläuterung der Erfindung dienen;

Fig. 6 eine schematische, perspektivische Darstellung eines anderen Ausführungsbeispiels nach der Erfindung; und

Fig. 7 ein Schaltbild, welches die Antriebs- bzw. Steuerschaltung veranschaulicht, die in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 verwendet werden kann.

- 4 -

Ein Ausführungsbeispiel des Behälterprüfsystems nach der Erfindung sei nachstehend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Schaltbild, das ein Ausführungsbeispiel des Behälterprüfsystems nach der Erfindung darstellt. In Fig. 1 ist mit 1 ein Wandler oder eine Ultraschallübertrager- und -empfängereinheit bezeichnet, der bzw. die z.B. aus Titanoxid-Bariumkeramik oder -kristall oder aus Ferrit etc. hergestellt ist bzw. diese Materialien aufweist, und 2a ist ein Impulsgenerator, der z.B. ein elektrisches Impulssignal mit der Frequenz von etwa 50 bis 200 MHz erzeugt und dieses dem Wandler beispielsweise über einen Transformator T1 und eine Brückenschaltung 3 zuführt. Dann überträgt der Wandler 1 einen strahlartigen Ultraschallwellenimpuls P1, wie er z.B. in Fig. 2A veranschaulicht ist und der eine sehr kurze, konstante Zeitdauer hat, wie z.B. 1 bis 3 Millisekunden. Dieser Ultraschallwellenstrahl P1 wird auf einen Behälter 4, wie z.B. eine Dose, eine Flasche oder dergl., der festgestellt oder geprüft werden soll und beladen bzw. gefüllt und abgedichtet ist, übertragen. Zu diesem Zeitpunkt wird die äußere Wand des Behälters durch den Ultraschallwellenstrahl P1 erregt, und sie schwingt fein mit ihrer inhärenten Frequenz bzw. ihrer Eigenfrequenz, und zwar in Korrelation mit dem Innendruck des Behälters 4, und infolgedessen wird der Ultraschallwellenstrahl P1 von dem Wandler 1 mittels des Behälters 4 durch dessen Eigenfrequenz modifiziert oder moduliert. Mit anderen Worten bedeutet das, daß Ultraschallwellen P2 oder P3, wie sie in den Fig. 2B und 2C gezeigt sind, von dem Behälter 4 ausgestrahlt werden.

Allgemein ist, wenn der abgedichtete Behälter 4, wie z.B. eine gefüllte Dose oder Flasche, einen hohen Unterdruck aufrechterhält (was einem guten Produkt entspricht), die Resonanzfrequenz des Behälters 4 hoch, welcher ein hohes Q

- 5 -  
8

bzw. einen hohen Gütefaktor hat, wogegen dann, wenn der Unterdruck im Behälter 4 niedrig ist (was einem schlechten Produkt äquivalent ist), die Resonanzfrequenz des Behälters 4 niedrig ist, und zwar mit einem niedrigen Q bzw. Gütefaktor. Mit anderen Worten bedeutet das, daß die Ultraschallwelle, die durch einen Behälter 4 moduliert worden ist, der einen guten Unterdruck und ein hohes Q hat, die in Fig. 2B bei P2 dargestellte Form hat. Diese Ultraschallwelle P2 hat eine hohe Schwingungsenergie und setzt sich während einiger Millisekunden (5 bis 6 Millisekunden) fort, was hier als Beispiel genannt sei. Andererseits hat eine Ultraschallwelle, die von einem Behälter 4 moduliert worden ist, der einen schlechten Unterdruck und ein niedriges Q hat, die in Fig. 2C bei P3 gezeigte Form. Diese Ultraschallwelle P3 hat eine niedrigere Schwingungsenergie als die Ultraschallwelle P2, die in Fig. 2B gezeigt ist, und sie hat außerdem eine kürzere Fortsetzungsdauer, die z.B. 2 bis 3 Millisekunden beträgt. Demgemäß kann man durch Messung des Ultraschallwellen-Energiebetrages, wie er durch den Behälter 4 moduliert ist bzw. wie er sich durch Modulation durch den Behälter 4 ergibt, beurteilt werden, ob der Behälter 4 gut oder schlecht ist. Infolgedessen wird in dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, das in Fig. 1 dargestellt ist, die Ultraschallwelle, die von dem Behälter 4 moduliert worden ist, vom Wandler 1 empfangen, der die empfangene Ultraschallwelle in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt. Dieses elektrische Signal wird über die Brückenschaltung 3, einen Transistor T2 und einen Verstärker 5 einer Ermittlungsschaltung oder einem Detektor 6 zugeführt, die bzw. der die Energie der modulierten Ultraschallwelle oder des entsprechenden elektrischen Signals ermittelt. Als nächster Schritt wird das Ausgangssignal der Detektorschaltung 6 einer Gut-und-Schlecht-Beurteilungsschaltung 7 zugeführt, in der das Ausgangssignal des Detektors 6 mit einem vorbestimmten Bezugswert verglichen wird, welches den Energiewert eines guten Produktes des Behälters repräsentiert,

- 6 -  
5

so daß es auf diese Weise möglich ist zu unterscheiden, ob der Behälter gut oder schlecht ist. Das Ausgangssignal der Beurteilungsschaltung 7 wird einer Aufzeichnungs-, Darstellungs- oder Alarmeinrichtung D zugeführt, die aufzeichnet, darstellt oder in sonstiger Weise bemerkbar macht, ob der Behälter gut oder schlecht ist.

Nun sei ein praktisches Ausführungsbeispiel des Detektors 6, wie es in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Systems benutzt wird, anhand der Fig. 3 näher erläutert. Wie Fig. 3 zeigt, weist der Detektor 6 eine Diode 6-1, einen Widerstand 6-2, der zwischen die Ausgangsseite der Diode 6-1 und Masse geschaltet ist, und einen Kondensator 6-3 auf, der parallel zum Widerstand 6-2 geschaltet ist. Wie oben bereits erwähnt, wird das Ausgangssignal  $S_p$  des Verstärkers 5 in den Detektor 6 eingegeben, der dann ein Hüllsignal  $S_E$  von dem Signal  $S_p$  erzeugt. Dieses Hüllsignal  $S_E$  wird an die Beurteilungsschaltung 7 angelegt.

Die Fig. 4 zeigt ein Schaltbild eines praktischen Ausführungsbeispiels der Beurteilungsschaltung 7. Wie in Fig. 4 veranschaulicht ist, umfaßt die Beurteilungsschaltung 7 einen Niveauvergleicher 7-1, dem an seinem einen Eingangsanschluß das Ausgangssignal  $S_E$  von dem Detektor 6 zugeführt wird, sowie eine Bezugsspannungseinstelleinrichtung 7-2, wie z.B. ein Potentiometer, dessen beweglicher Abgriff mit dem anderen Eingangsanschluß des Niveauvergleichers 7-1 verbunden ist; das Potentiometer 7-2 dient dazu, eine gewünschte Einsatz- oder Bezugsspannung  $V_S$  einzustellen, wie in den Fig. 5A und 5B veranschaulicht ist. Dieser Niveauvergleicher 7-1 erzeugt ein Ausgangssignal, und zwar z.B. dann, wenn das Eingangssignal  $S_E$  ein solches Niveau hat, daß dieses die Einsatzspannung  $V_S$  überschreitet, wie in Fig. 5B angedeutet ist. Da jedoch ein schlechter Behälter, dessen Signal  $S_E$  einem niedrigen Niveau entspricht, wie in Fig. 5A gezeigt ist,

-7-

10

entfernt oder ausgeschieden werden soll (was weiter unten näher erläutert wird), ist der Niveauvergleicher 7-1 in der Praxis vorzugsweise so ausgebildet, daß er allgemein ein niedriges Ausgangssignal L (oder die Spannung Null) abgibt und daß das Ausgangssignal des Niveauvergleichers 7-1 das niedrige Ausgangssignal L ist, wenn das Niveau des Signals  $S_E$  die Einsatzspannung  $V_S$  nicht überschreitet (was einem schlechten Behälter entspricht), wie in Fig. 5A gezeigt ist. Wohingegen dann, wenn das Signal  $S_E$ , dessen Niveau die Einsatzspannung  $V_S$  überschreitet (was einem guten Behälter entspricht), wie in Fig. 5B gezeigt ist, an den Niveauvergleicher 7-1 angelegt wird, letzterer ein hohes Ausgangssignal H erzeugt. Das Ausgangssignal L oder H vom Niveauvergleicher 7-1 wird auf einen Inverter 7-3 gegeben, in dem es invertiert wird, so daß es als hohes oder niedriges Signal H oder L erscheint. Das Ausgangssignal H oder L vom Inverter 7-3 wird an die Aufzeichnungs-, Darstellungs- bzw. Displayeinrichtung D angelegt, so daß diese Displayeinrichtung D aufzeichnet, darstellt oder in sonstiger Weise wiedergibt, ob der geprüfte Behälter schlecht oder gut ist, und zwar in Ansprechung auf das Ausgangssignal H oder L von der Beurteilungsschaltung 7 oder dem Inverter 7-3; z.B. kann dann, wenn das Signal H an die Displayeinrichtung D angelegt wird, dieses eine Lampe (nicht dargestellt) zum Aufleuchten bringen, um auf diese Weise anzudeuten, daß der geprüfte Behälter schlecht ist; die Displayeinrichtung D kann somit auch allgemein als Anzeigeeinrichtung bezeichnet werden.

In der erfindungsgemäßen Einrichtung wird also das spezifisch zeitlich abgegebene elektrische Signal oder der spezifisch zeitlich abgegebene elektrische Impuls P1, wie in Fig. 2A veranschaulicht, dem Wandler 1 über den Transformatoren T1 und die Brückenschaltung 3 von dem Impulsgenerator 2 zugeführt, aber das Impulssignal vom Impulsgenerator 2 wird nicht dem Verstärker 5 zugeführt; während natürlich der Wand-

-8-  
M

ler 1 die modulierte Ultraschallwelle P2 oder P3 vom Behälter 4 empfängt und nur das entsprechende elektrische Signal dem Verstärker 5 über die Brückenschaltung 3 und den Transistor P2 zuführt. Es sei darauf hingewiesen, daß in Fig. 1 mit 31 eine Abgleichschaltung für die Brückenschaltung 3 bezeichnet ist. Als Alternative kann ein solcher Schaltungsaufbau verwendet werden, in dem die Brückenschaltung 3 nicht benutzt wird und in dem während der Zeit, in welcher der Wandler 1 die Ultraschallwelle überträgt, der Verstärker 5 seine Funktion stoppt, was die gleiche Wirkung, wie oben erwähnt, bzw. wie die oben erwähnte Schaltung hat. Weiterhin können anstelle eines Wandlers 1 zwei Wandler für die Ultraschallwellenübertragung und den Ultraschallwellenempfang getrennt installiert werden, um die gleichen Ergebnisse zu erhalten.

Im Falle des aufeinanderfolgenden Prüfens von Behältern 4, die kontinuierlich von einem Bandförderer 8 transportiert werden, weist das System nach der Erfindung für die Ultraschallwellenerzeugung eine kurze Zeit auf, die z.B. so gewählt ist, daß sie 1 bis 3 Millisekunden beträgt; und die Zeitdauer, während der die modulierten Ultraschallwellen durch den Behälter 4, der geprüft werden soll, erzeugt werden, ist auch eine sehr kurze Zeit, die z.B. im Bereich von wenigen Millisekunden liegt. Infolgedessen ist es aufgrund der Erfindung möglich, die Behälter 4, die auf einem Bandförderer 8 transportiert werden, in einfacher Weise aufeinanderfolgend und automatisch zu prüfen bzw. eine Prüfung mit hoher Geschwindigkeit durchzuführen.

Wie oben erläutert worden ist, wird bei dem erfindungsgemäßen System eine pulsartige Ultraschallwelle auf ein zu prüfendes Objekt während einer kurzen Zeitdauer übertragen, die durch das zu prüfende Objekt modulierte Schallwelle kurzer Zeitdauer wird empfangen, diese modulierte Ultraschallwelle wird in ein entsprechendes elektrisches Signal umgewan-

delt, der Energiebetrag dieses elektrischen Signals wird mit dem Energiebetrag eines Bezugssignals, welches ein gutes Produkt repräsentiert, verglichen, und es wird beurteilt, ob das geprüfte Objekt gut oder schlecht ist; infolgedessen ist das Unterscheidungsergebnis darüber, ob der Behälter gut oder schlecht ist, fehlerfrei und in hohem Maße zuverlässig, und zusätzlich wird es durch die Erfindung ermöglicht, die Objekte, die aufeinanderfolgend mit einer hohen Geschwindigkeit gefördert werden, fehlerfrei und mit Zuverlässigkeit sowie Betriebssicherheit zu prüfen.

Das oben erläuterte Behälterprüfsystem nach der Erfindung kann z. B. dazu verwendet werden, gute und schlechte Behälter auszuscheiden bzw. abzusondern, wie in Fig. 6 veranschaulicht ist, in der Elemente, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Die Fig. 6 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das oben dargelegte Behälterprüfsystem nach der Erfindung an einem geeigneten Ort hinter der Behälterfertigstellungsausrüstung bzw. -anlage angeordnet ist, z.B. in dem Weg zu der Stelle, an der die Behälter 4 gespeichert werden und zu der sie durch ein Förderband 8 gefördert werden, auf dem unterschieden werden soll, ob sie gut oder schlecht sind. Zu diesem Zweck sind, wie Fig. 6 zeigt, Führungen, wie z.B. die Führungen 10 und 11, so in Bezug auf der Förderband 8 installiert, daß die Behälter 4, die von dem Förderband 8 gefördert werden, durch eine vorbestimmte Stelle hindurchlaufen.

Mit Bezug auf diese vorbestimmte Stelle ist ein Stellenfindesystem 12 vorgesehen, das anzeigt, daß die Behälter 4 an dieser Stelle angekommen sind. Dieses Stellenfindesystem 12 umfaßt eine Lichtquelle, wie z.B. eine Lampe 12-1, und ein photoelektrisches Umwandlungselement 12-2, wie z.B. eine Photozelle, und diese sind z.B. in der Nähe der beiden Seiten des Förderbandes 8 angeordnet, so daß dann, wenn die Be-

- 20 -

73

hälter 4 zwischen diesen beiden Elementen ankommen, durch das Stellenfindesystem 12 dieses Ankommen angezeigt wird, indem letzteres ein elektrisches Signal erzeugt.

In der Fig. 6 ist der Wandler 1, durch den ein Ultraschallimpuls auf den Behälter 4 aufgestrahlt wird, mit Bezug auf die Bewegungsrichtung A des Förderbandes 8, wie weiter oben in Verbindung mit Fig. 1 erläutert wurde, an der oberen Vorderseite des Stellenfindesystems 12 angeordnet. Wenn nun der Behälter 4 auf dem Förderband 8 gefördert wird und an der vorerwähnten Stelle ankommt, dann wird diese Ankunft durch das Stellenfindesystem 12 oder die Photozelle 12-2 ermittelt, das bzw. die zu diesem Zeitpunkt ein elektrisches Signal  $S_g$  erzeugt. Dieses elektrische Signal  $S_g$  wird einem Hauptgehäuse 13 zugeführt, das den Impulsgenerator 2 sowie eine elektrische Schaltung enthält, die hauptsächlich aus der Unterscheidungs- oder Beurteilungsschaltung 7 besteht, wie in Verbindung mit Fig. 1 erläutert worden ist, um dieses System zu starten.

Zu diesem Zeitpunkt wird das Hauptgehäuse bzw. die Hauptschaltung 13 gestartet, während bzw. woraufhin der Wandler 1 ein auf den Behälter auftreffendes Ultraschallsignal überträgt, und dieses Hauptschaltung 13 funktioniert danach in der oben beschriebenen Weise, um zu beurteilen, ob der Behälter gut oder schlecht ist. Wenn der Behälter 4 z.B. schlecht ist, dann wird ein elektrisches Signal, wie das hohe Signal H, von der Gut-oder-Schlecht-Unterscheidungs- oder -Beurteilungsschaltung 7 oder dem Inverter 7-3 erzeugt, die bzw. der in der Schaltung des Hauptgehäuses 13 enthalten ist. Dieses hohe Signal H wird über eine Antriebsschaltung 14, die weiter unten erläutert wird, einem Drehsolenoid 15-1 eines Behälterausscheidungssystems 15 zugeführt, das in Förderrichtung A des Förderbandes 8 hinter dem Stellenfindesystem 12 installiert ist. Dieses Ausscheidungssystem 15 um-



- 12 -

75

gnalen H und L vom Inverter 7-3; aber dieses UND-Tor 14-1 erzeugt ein hohes Ausgangssignal H nur dann, wenn das Suchsystem 12 ein Signal  $S_S$  (hohes Signal H) beim Ankommen des Behälters 4 erzeugt und der Inverter 7-3 ein hohes Signal H beim Ermitteln eines schlechten Behälters 4 abgibt. Selbst wenn das Signal  $S_S$  (hohes Signal H) dem UND-Tor 14-1 zugeführt wird, dem außerdem ein niedriges Signal L (entsprechend einem guten Behälter) von dem Inverter 7-3 zugeführt wird, dann erzeugt das UND-Tor 14-1 kein hohes Signal H, sondern ein niedriges Signal L oder kein Signal. Das Ausgangssignal L oder H vom UND-Tor 14-1 wird monostabilen Multivibratoren 14-2 und 14-3 zugeführt, so daß es um eine vorbestimmte Zeitdauer verzögert wird, weil das Ausscheidungssystem 15 in Förderrichtung unterhalb des Prüfsystems und des Suchsystems 12 angeordnet ist. Wenn das UND-Tor 14-1 ein hohes Signal H erzeugt (was bedeutet, daß ein Behälter an der vorbestimmten Stelle angekommen ist, der aufgrund der Prüfung als schlecht befunden wurde), dann wird dieses Signal durch die monostabilen Multivibratoren 14-2 und 14-3 und einen Treiber 14-4 zu einer Relaisspule 14-5 zugeführt, so daß es die letztere erregt. Infolgedessen wird dessen normalerweise geöffneter Relaiskontakt 14-6, der in Reihe mit einer Reihenschaltung des Solenoids 15-1 und dessen Stromquelle 15-3 geschaltet ist, durch die Erregung der Relaisspule 14-5 geschlossen, und infolgedessen wird das Solenoid 15-1 erregt, so daß es den Arm 15-2 aus der Position, die in 2-Punkt-Strich-Linien dargestellt ist, in die Position dreht, die in ausgezogenen Linien (in Fig. 6) veranschaulicht ist, so daß der schlechte Behälter von dem Förderband 8 entfernt wird. Danach wird das Relais 15-4 sofort entregt, so daß infolgedessen der Kontakt 15-6 geöffnet wird, also in die Position gelangt, in der er sich normalerweise befindet, und das Solenoid 15-1 wird entregt, wodurch der Arm 15-2 in seine ursprüngliche Position zurückkehrt (in der er durch die 2-Punkt-Strich-Linie in Fig. 6 dargestellt ist).

Wenn ein Behälter, der an der vorbestimmten Stelle ankommt, gut ist, dann wird das Relais 14-5 nicht erregt, und daher wird auch das Solenoid 15-1 nicht erregt. Infolgedessen bleibt der Arm 15-2 in seiner Position, in der er durch die 2-Punkt-Strich-Linie angedeutet ist, und der geprüfte Behälter wird durch das Förderband 8 weiter ungehindert in der Richtung A transportiert.

Bei diesem letzteren Ausführungsbeispiel ist es möglich, die Display- bzw. Anzeigeeinrichtung D mit dem Hauptkörper bzw. -gehäuse 13 zusammenzubauen oder darin einzubeziehen, so daß die Ankunft eines schlechten Behälters aufgezeichnet und/oder angezeigt wird.

Die obigen Erläuterungen beziehen sich auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung, die dazu dienen, gut oder schlecht abgedichtete bzw. verschlossene Behälter, wie z.B. gefüllte Dosen, zu unterscheiden, damit diese abgesondert bzw. voneinander getrennt werden können. Es ist jedoch ohne weiteres ersichtlich, daß die Erfindung nicht notwendigerweise auf die Unterscheidung von gut oder schlecht abgedichteten bzw. verschlossenen Behältern, wie z.B. gefüllten Dosen etc. beschränkt ist, sondern selbstverständlich kann die Erfindung auch auf die Prüfung von Behältern und Materialien etc. angewandt werden, welche die gleiche Wirkung, wie sie oben erläutert worden ist, gegenüber Ultraschallwellen zeigen, und es sind die verschiedensten Abwandlungen möglich.

Kurz zusammengefaßt betrifft die Erfindung ein Prüfsystem, insbesondere ein Behälterprüfsystem, in dem ein Ultraschallwellenimpuls zum Auftreffen auf ein Objekt, z.B. einen Behälter, das ermittelt oder geprüft werden soll, gebracht wird; und der Ultraschallwellenimpuls, der mit der Eigenschwingung des Objekts moduliert worden ist, wird

2805656

- 24 -

72

empfangen; der modulierte Ultraschallwellenimpuls wird in ein entsprechendes elektrisches Signal umgewandelt; und das elektrische Signal wird mit einem Bezugssignal verglichen, um das Prüfergebnis zu erhalten, z.B. um zu unterscheiden, ob ein geprüfter Behälter gut ist oder nicht. Dieses System kann weiterhin eine Einrichtung zum Absondern bzw. Trennen von schlechten und guten Objekten in Anspruch auf das Prüfergebnis, das bezüglich dieser Objekte erhalten worden ist, umfassen.

Ende der Beschreibung.

909833/0190

18  
Leerseite

2805656

NACHGEFERTIGT

19

FIG. 3

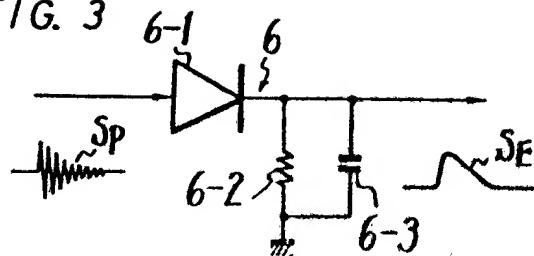


FIG. 4

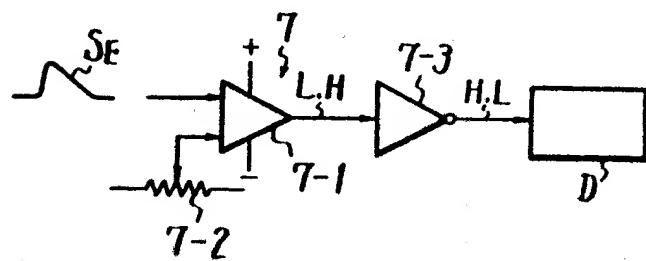


FIG. 5A

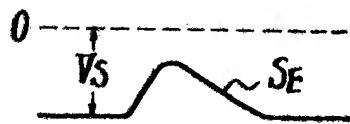


FIG. 5B



909833/0190

2805656

NACHGELEICHT

20

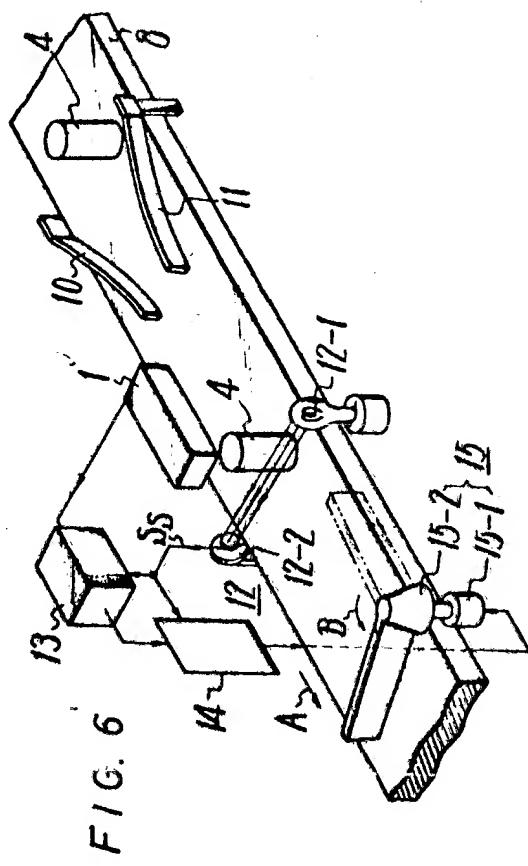
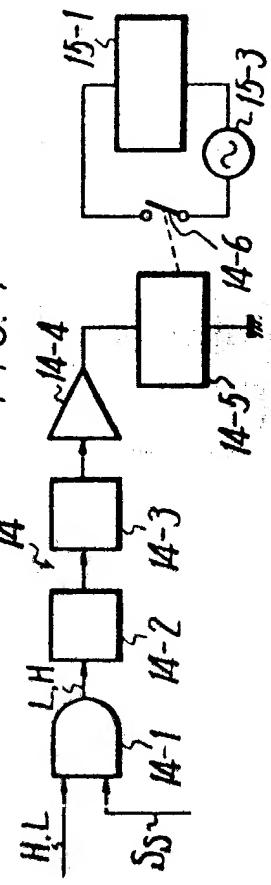


FIG. 7



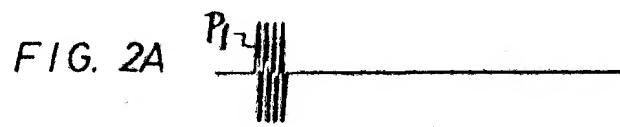
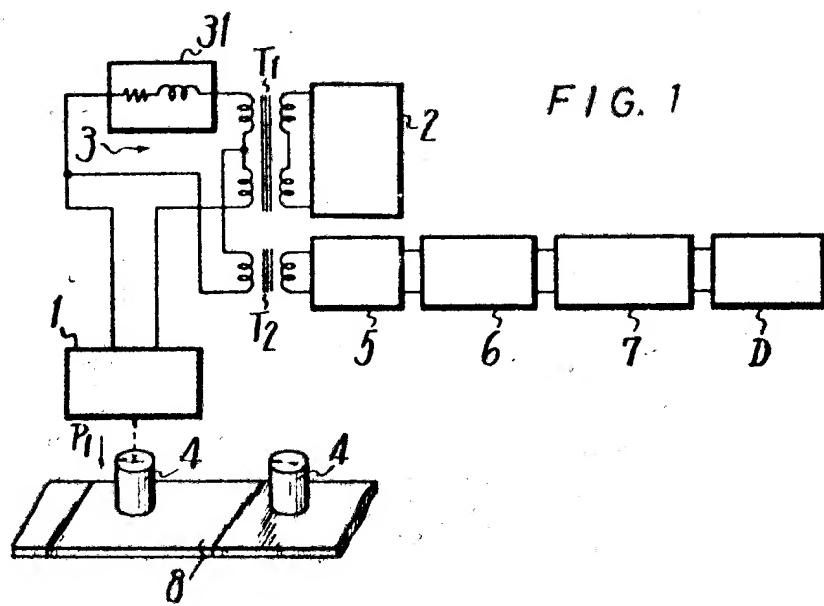
909833/0190

Nummer:  
Int. Cl. 2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

28 06 656  
G 01 M 3/32  
10. Februar 1978  
16. August 1979

21  
2805656

NACHGERECHT



909833/0190